

23306
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

PCT

An:

GROSSE, Wolf-Dietrich
Valentin, Gihcke, Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen
ALLEMAGNE

Patentanwalt
Hermann Valentin Gihcke
SIEGEN
- 9. März 2005

**MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS**
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

08.03.2005

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
79 480.Gi.de

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/04184

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
18.12.2003

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
18.12.2002

Anmelder

WESTFALIA METALLSCHLAUCHTECHNIK GMBH & CO. KG

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Hödl, S

Tel. +49 89 2399-6074




VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 79 480.Gi.de	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/04184	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18.12.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 18.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16L11/16		
Anmelder WESTFALIA METALLSCHLAUCHTECHNIK GMBH & CO. KG		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorität</p> <p>III <input checked="" type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 11.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 08.03.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Vecchio, G Tel. +49 89 2399-7325	



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

6-14 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-5 eingegangen am 09.12.2004 mit Schreiben vom 07.12.2004

Ansprüche, Nr.

1-8 eingegangen am 09.12.2004 mit Schreiben vom 07.12.2004

Zeichnungen, Blätter

1/18-18/18 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☒ Ansprüche, Nr.: 8
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung,

☒ Ansprüche Nr. 8

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht *(genaue Angaben)*:

☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen *(machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben)* oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte *(genaue Angaben)*:

☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-7
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-7
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-7
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/04184

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Bescheides

1. Der Gegenstand des unabhängigen Verfahrensanspruchs 1 ist die Kombination der ursprünglichen Ansprüche 1 und 10, wobei der Gegenstand des unabhängigen Produktsanspruchs 6 aus den ursprünglichen Ansprüchen 17 und 21 mit angepaßtem Rückbezug auf den neuen Anspruch 1 besteht.
Die Ansprüche 2 bis 5 und 7 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 11 bis 14 und 24.
2. Der Gegenstand des unabhängigen Produktsanspruchs 8 bezieht sich auf ein gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 hergestelltes Leitungselement, d.h. auf ein Leitungselement, bei dem die Bälge durch Verbinden der Enden von radial umgekannten, abstehenden Stegen hergestellt werden (Abbildungen 1-6 und 22).
Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 8 ist jeder Balg dieses Leitungselements mit im Wellenberg von vornherein geschlossener Windung aus einer Wickellage ausgeformt (wie es in den Abbildungen 7, 13-21 dargestellt wird).
Die obengenannten Merkmale stehen sich gegenseitig im Widerspruch, d.h. die Ausführungsbeispiele gemäß den Abbildungen 1-6, 22 sind alternativ und nicht kompatibel mit denen gemäß den Abbildungen 7, 13-21.

Deswegen bringen die mit Schreiben vom 07.12.2004, in bezug auf Anspruch 8 eingereichten Änderungen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen.

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Aus den unter Punkt I.2 erklärten Gründen wird keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit hinsichtlich des Gegenstands des Anspruchs 8.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der nächstliegende Stand der Technik für die beanspruchte Erfindung wird von Dokument EP-A-0 596 578 offenbart.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem nächstliegenden Stand der Technik durch die im kennzeichnenden Teil definierten Verfahrensschritte (Artikel 33(2) PCT).

Diese Unterscheidungsmerkmale lösen die technische Aufgabe, ein Herstellungsverfahren eines Leitungselementes zu schaffen, das einen einstufigen Herstellprozess ohne weiteren Zusammenbau und ein geometrisch so gestaltetes Leitungselement ermöglicht, dass eine einfache schwindungstechnische Auslegung im Hinblick auf erforderliche statische und dynamische Steifigkeiten möglich ist.

Die beanspruchte Lösung ist weder im Stand der Technik bekannt noch durch ihn nahegelegt.

Deswegen beruht der Gegenstand des unabhängigen Verfahrensanspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 33(3) PCT.

2. Der unabhängige Produktsanspruch 6 definiert ein nach diesem Verfahren hergestelltes Leitungselement, bei der die Herstellungsverfahrensschritte eindeutig erkennbar sind, und deshalb erfüllt dessen Gegenstand aus entsprechenden Gründen die Erfordernisse des Artikels 33(2)(3) PCT.
3. Die Ansprüche 2-5 und 7 sind vom Anspruch 1 bzw. 6 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
4. Die gewerbliche Anwendbarkeit der Erfindung ist in der Beschreibung gemäß Artikel 33(4) PCT angegeben.

5. Die in der Anmeldung beschriebenen Ausführungsbeispiele gemäß den Abbildungen 7, 13-21 fallen nicht unter die vorliegenden Ansprüche (siehe den obigen Punkt I.2). Dieser Widerspruch zwischen den Ansprüchen und der Beschreibung führt zu Zweifeln bezüglich des Gegenstandes des Schutzbegehrens (Artikel 6 PCT).

Leitungselement, insbesondere für Abgasleitungen in Kraftfahrzeugen, sowie Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Leitungselementes für schwingbeanspruchte Rohrleitungen, insbesondere für Abgasleitungen in Kraftfahrzeugen, aus mindestens einem vorprofiliertem Band, insbesondere Metallband, das schraubengangförmig mit balgartigen Windungen gewickelt wird, wobei Wickellagen mit einfach eingehakter oder mehrlagiger agraffartiger Bindung durch Formschluß, Verschweißen oder dergleichen Fügeverfahren miteinander verbunden sind und das Band mit mindestens einem aus der Ebene versetzten Stich und Umlenkung in eine Art Kreisbahn mit sowohl im gestreckten als auch im gestauchten Zustand ein Vielfaches der Banddicke betragenden Steghöhen der Bälge vorprofiliert wird, sowie ein nach dem Verfahren hergestelltes Leitungselement.

Ein gattungsgemäßer Stand der Technik ist durch die EP 0 596 578 A bekannt geworden. Die Aufgabe solcher Leitungselemente, die beispielsweise als spiralförmig gewickelte Agraffschläuche oder spiralförmig gewickelte, eingehakte Schläuche bekannt sind, die allerdings im Betrieb Restleckagen aufweisen, besteht darin, schwingbeanspruchte Rohrleitungen flexibel miteinander zu verbinden und dabei schwingungstechnisch weitgehend zu entkoppeln. Ein Modul solcher Leitungselemente ist in vielen Fällen ein Metallbalg. Da die großen Durchmesserunterschiede in den Wellungen des Metallbalgs Turbulenzen erzeugen können, wird in der Regel ein Metallschlauch in das Leitungselement integriert, um die laminare Abgasströmung sicherzustellen. Hierbei ist darauf zu achten, dass während des Betriebs keine Geräuscentwicklung durch das Anschlagen des Metallschlauchs an der Innenseite des Balgs entsteht. Um dies zu erreichen, wird in vielen Fällen ein den Schlauch umgebendes Drahtgestricke vorgesehen. Aus der DE 198 20 863 A1 ist ein flexibles Leitungselement bekannt, bei dem alternativ zu einem Drahtgestricke der Metallschlauch und der Metallbalg an definierten Orten in Anlagen zueinander gebracht werden.

Die bekannten Ausführungen erfordern neben unterschiedlichen Herstellprozessen für die Einzelelemente außerdem aufwendige Positionier- und Zusammenbauoperationen. Da neben der Herstellung von Einzelmodulen der beschriebenen Leitungselemente ferner der Montageprozess aufwendig ist, sehen ökonomischere Lösungen eine komplette Herstellung von Metallbalg und innenliegendem Schlauch in nur einem Fertigungsprozess durch schraubengangförmiges Wickeln vor. Ein danach gefertigter, sogenannter Abgaswellschlauch ist durch die DE 38 09 210 C1 bekanntgeworden. Das dort beschriebene schraubengangförmige Wickeln eines vorprofilierten Metallbands hat jedoch zwei Nachteile. Zum einen wird keine vollständige Gasdichtheit des Leitungselementes erreicht. Zum anderen ist die geometrische Gestaltung der balgartigen Wellungen bei der Fertigung von Balg und Schlauch aus einem vorprofilierten Metallband starken Einschränkungen unterworfen, so dass die für die geforderten statischen und dynamischen Steifigkeiten notwendigen Eigenschaften in vielen Fällen nicht erzielt werden können. Die Problematik liegt in den stark unterschiedlichen axialen und radialen Ausdehnungen der Schlauch- und Balgelemente zueinander, da beim Wickeln der unterschiedlichen Abmessungen aus einem vorprofilierten Metallband die umformtechnische Grenze der Faltenbildung die erzielbaren Geometrieverhältnisse stark einschränkt.

Ein durch das DE-GM 76 31 806 bekannter, ein- oder mehrlagig durch schraubengangförmiges Wickeln eines profilierten Bandes oder Ineinanderstecken von vorprofilierten, rohrförmigen Abschnitten aus Metall oder Kunststoff hergestellter Wellschlauch weist zur Gasdichtheit Band- bzw. Rohrkanten auf, die durch Formschiuß, durch Verschweißen, Verkleben oder dergleichen Fügeverfahren festgelegt sind. Zur möglichst laminaren Gasführung ist die innen liegende Band- bzw. Rohrkante einstückig mit einer sich axial erstreckenden, rohrförmigen Verlängerung verbunden, die zumindest den durch den benachbarten Wellenberg gebildeten, schraubengangförmig oder kreisförmig umlaufenden Ringraum innen überdeckt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Leitungselement der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen einstufigen Herstellprozess ohne

weiteren Zusammenbau und ein geometrisch so gestaltetes Leitungselement ermöglichen, dass eine einfache schwingungstechnische Auslegung im Hinblick auf erforderliche statische und dynamische Steifigkeiten möglich ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Bälge durch Verbinden der Enden von jeweils aus einem Endsteg der einen Wickellage und einem Anfangssteg der anderen Wickellage radial umgekanteten, abstehenden Stegen hergestellt werden. Wie zahlreiche Versuche bestätigt haben, lässt sich das Band mit einer Höhe der Stege vorprofilieren, die dem 25- bis 75-fachen der Dicke des Bandes entspricht. Bei einer üblichen Banddicke von 0,2 mm oder 0,3 mm lässt sich somit eine Steg- bzw. Balghöhe von 5 mm bzw. 7,5 mm bis 15 mm bzw. 22,5 mm erreichen. Die radial nach innen oder radial nach außen angeformten Stege mit einer solch großen Balghöhe geben dem Leitungselement eine hohe Flexibilität und Elastizität. Es lassen sich große Formvarianten und balgartige Windungen bzw. Bälge mit vielfältiger Geometrie bzw. Konfiguration erreichen. Die Windungen / Bälge sind zudem im radialen Schnittpunkt nicht punktsymmetrisch, sondern wendelwellig, mit schraubengangförmiger Kontur symmetrisch zur Rotationsachse ausgebildet. Hierbei ist es möglich, Anfangs- und Endsteg aus einer Wickellage vorzusehen und die freien Enden der Stege miteinander zu verbinden, vorteilhaft durch umformtechnische Fügeverfahren oder thermische Fügeverfahren. Auch ist es möglich, mehr als zwei Stege auszuformen und miteinander zu verbinden.

In jedem Fall können die Metallbänder unterschiedliche Dicken, Breiten, mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzungen aufweisen, so daß den unterschiedlichen Forderungen an die Geometrie von Schlauch und Balg Rechnung getragen werden kann. Es lassen sich auch elastomere, glasfaser-verstärkte bzw. keramische Bänder oder Bänder aus Verbund-, Compound- bzw. Composite-Werkstoffen einsetzen. Die Bänder, gleich welcher Art und ob ein- oder mehrlagig vorprofiliert, werden ineinander gewickelt und derart zusammengefügt, dass eine im idealen Fall gasdichte Verbindung der Fugestelle erzielt wird.

Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass in einem äußeren Balg ein in dessen Wellental mit diametral verlaufenden, dann aufeinander zu in einen gemeinsamen Überbrückungs- und Verbindungssteg umgefalteten Kurvenabschnitten seiner Stege übergehender, glockenartiger innerer Balg gewickelt wird. Die somit quasi ineinander geschachtelten, umgekehrten Bälge ergeben eine sehr weiche, entkoppelbare Konfiguration mit hoher Flexibilität und Elastizität. Denn auf annähernd gleicher Baulänge lässt sich eine doppelte Zahl von Windungen bzw. Bälgen erreichen, so dass das Leitungselement nahezu doppelt so flexibel ist, weil es mehr Windungen bzw. Bälge besitzt. Die Ausformungen lassen sich zudem fertigungstechnisch günstig symmetrisch herstellen, wobei das zweite Band aufgrund des umgefalteten Überbrückungs- und Verbindungssteiges gleichzeitig die Linerfunktion, d.h. die laminare Gasführung, übernimmt.

Die Gasdichtheit wird hier wieder dadurch erreicht, dass vorteilhaft die oben freien Stegenden des glockenartigen inneren Balges mit jeweils den benachbarten Stegenden des äußeren Balges verbunden werden.

Ein nach dem Verfahren hergestelltes Leitungselement zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß jeder Balg aus aus den Wickellagen umgekansteten, radial abstehenden Stegen besteht, deren freie Enden im Wellenberg gasdicht miteinander verbunden sind. So lässt sich beispielsweise durch Doppelung der Wickellage jeweils ein Anfangssteg einer Wickellage mit einem Endsteg einer anderen Wickellage zu einem Balg ausformen, der durch Verbinden der freien Stegenden dieser radial abstehenden Stege gasdicht wird.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass ein den Schlauchgrundkörper bildendes Band mit glockenartigen Bälgen ausgebildet ist, von denen jeder in einem Balg des anderen Bandes angeordnet ist, wobei die freien Stegenden des äußeren Balges in dessen Wellenberg mit jeweils den freien Enden der ihnen benachbarten Stege des glockenartigen Balges verbunden sind, der mit einem aus den Stegen umgefalteten Verbindungssteg das Wellental des äußeren Balges überdeckt. Der äußere Balg mit darin angeordnetem umgekehrtem, glockenartigen Balg ergibt die bereits beschriebene sehr weiche Konfiguration bei

hoher Flexibilität und Elastizität des Leitungselementes. Die trotz der unterschiedlichen Bänder erreichbare symmetrische Konfiguration bringt außerdem verfahrenstechnische Vorteile mit sich.

Nach einer anderen Ausführung eines erfindungsgemäßen Leitungselementes ist jeder Balg mit im Wellenberg von vornherein geschlossener Windung aus einer Wickellage ausgeformt und besitzt eine gasdichte Agraffverbindung. Die Gasdichtheit der Agraffverbindung lässt sich beispielsweise durch Verschweißen erreichen, womit diese Verbindung gleichzeitig spielfrei ist.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 als Profilschnitt mehrere Wickellagen eines aus einem Band hergestellten Leitungselementes bzw. Schlauches in einer Ausführung eines einlagigen Agraffschlauches mit angeformten, radial abstehenden Stegen, in der linken Bildhälfte gestaucht und in der rechten Bildhälfte gestreckt dargestellt;

Fig. 2 als Einzelheit der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung den gestauchten Zustand des Leitungselementes;

Fig. 3 eine Darstellung wie gemäß Fig. 1 in einer demgegenüber anderen Ausführung eines einlagigen Agraffschlauches;

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen eines Leitungselementes (1) für schwingbeanspruchte Rohrleitungen, insbesondere für Abgasleitungen in Kraftfahrzeugen, aus mindestens einem vorprofilierten Band (2; 3), insbesondere Metallband, das schraubengangförmig mit balgartigen Windungen (4; 22) gewickelt wird, wobei die durch eine Bandbreite gebildeten Wickellagen mit einfach eingehakter oder mehrlagiger agraffartiger Bindung (9; 19) durch Formschluß, Verschweißen oder dergleichen Fügeverfahren miteinander verbunden sind und das Band (2; 3) mit mindestens einem aus der Ebene versetzten Stich und Umlenkung in eine Art Kreisbahn mit sowohl im gestreckten als auch im gestauchten Zustand ein Vielfaches der Banddicke betragenden Steghöhen (h_1 , h_2) der Bälge (4; 22) vorprofiliert wird,
dadurch gekennzeichnet
daß die Bälge (4; 22) durch Verbinden der Enden von jeweils aus einem Endsteg (10) der einen Wickellage und aus einem Anfangssteg (11) der anderen Wickellage radial umgekanteten, abstehenden Stegen (5a, 5b) hergestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stegenden im Wellenberg (15) durch ein umformtechnisches Fügen miteinander verbunden werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stegenden im Wellenberg (15) durch thermisches Fügen miteinander verbunden werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einen äußeren Balg (4) ein im Wellental (16) des äußeren Balges mit diametral verlaufenden, dann aufeinander zu in einen gemeinsamen Überbrückungs- und Verbindungssteg (21) umgefalteten Kurvenabschnitten seiner Stege (5b) übergehender, glockenartiger innerer Balg (22) gewickelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die oben freien Stegenden des glockenartigen inneren Balges (22) mit jeweils den benachbarten Stegenden des äußeren Balges (4) verbunden werden.
6. Leitungselement (1) für schwingbeanspruchte Rohrleitungen, insbesondere für Abgasleitungen in Kraftfahrzeugen, hergestellt aus mindestens einem vorprofilierten Band (2; 3), insbesondere Metallband, das schraubengangförmig mit balgartigen Windungen (4; 22) gewickelt wird, wobei die durch eine Bandbreite gebildeten Wickellagen mit einfach eingehakter oder mehrlagiger agraffartiger Bindung (9; 19) durch Formschluß, Verschweißen oder dergleichen Fügeverfahren miteinander verbunden sind und die ausgebildeten Bälge (4; 22) eine ein Vielfaches der Banddicke betragende Steghöhe (h1, h2) aufweisen, hergestellt gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Balg (4) aus aus den Wickellagen umgekanteten, radial abstehenden Stegen (5a, 5b) besteht, deren freie Enden im Wellenberg (15) gasdicht miteinander verbunden sind.
7. Leitungselement nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein den Schlauchgrundkörper bildendes Band (3) mit glockenartigen Bälgen (22) ausgebildet ist, die jeweils in einem Balg (4) des anderen

Bandes (2) angeordnet sind, wobei die freien Stegenden des äußeren Balges (4) in dessen Wellenberg (15) mit jeweils den freien Enden der innen benachbarten Stege (5b) des glockenartigen Balges (22) verbunden sind, der mit einem aus den Stegen (5b) umgefalteten Verbindungssteg (21) das Wellental (16) des äußeren Balges (4) überdeckt.

8. Leitungselement (1) für schwingbeanspruchte Rohrleitungen, insbesondere für Abgasleitungen in Kraftfahrzeugen, hergestellt aus mindestens einem vorprofilierten Band (2; 3), insbesondere Metallband, das schraubengangförmig mit balgartigen Windungen (4; 22) gewickelt wird, wobei die durch eine Bandbreite gebildeten Wickellagen mit einfach eingehakter oder mehrlagiger agraffartiger Bindung (9; 19) durch Formschluß, Verschweißen oder dergleichen Fügeverfahren miteinander verbunden sind und die ausgebildeten Bälge (4; 22) eine ein Vielfaches der Banddicke betragende Steghöhe (h1, h2) aufweisen, hergestellt gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Balg (4) mit im Wellenberg (15) von vornherein geschlossener Windung aus einer Wickellage ausgeformt ist und eine gasdichte Agraffverbindung (9; 19) besitzt.